Горизонты техники для детей

3 (298) 1987

Сколько раз открывали ПЛАНЕТУ УРАН?

Фридриху Вильгельму Гершелю было девятнадцать лет, когда он в 1757 году покинул родной дом и уехал из Ганновера в Англию. Его родители послали туда своего сына, чтобы уберечь от воинской повинности. У молодого человека были яркие музыкальные способности, и он поначалу стал органистом, а некоторое время спустя — дирижером в городе-курорте Бат. Все свободное время Гершель посвящал астрономии, она влекла его не меньше музыки.

Через несколько лет в Англию отправилась его младшая сестра Каролина. Она тоже получила работу в оркестре. И так же, как и он, увлекалась наблюдениями за небесными телами...

Вечером 13 марта 1781 года стояла прекрасная безоблачная погода, небо было усыпано звездами. Каролина и Вильгельм заняли свои обычные места на террасе — Вильгельм у телескопа, его сестра за столиком. Каролина аккуратно сложила бумагу, придвинула чернильницу и перо, потянулась за свечой.

— Не зажигай пока свет, Каролина, — попросил Вильгельм. — Посмотри, какое чистое небо! Такое небо я наблюдал когда-то в Ганновере. Как это было давно! Помнишь? В безоблачные вечера отец водил нас на площадь перед собором и показывал звезды. Нет... ты, наверное, не помнишь, ведь ты была еще совсем маленькая...

— Конечно, помню... Папа умел так интересно рассказывать о несметных мерцающих звездах и великих тайнах, которые хранит Вселенная! — растроганно вспоминала Каролина и, чтобы скрыть волнение, резко прибавила: — Ты, видно, стареешь, все чаще вспоминаешь детство...

— Ничего не поделаешь, мне уже 43 года. Но я еще не сделал в жизни ничего значительного.

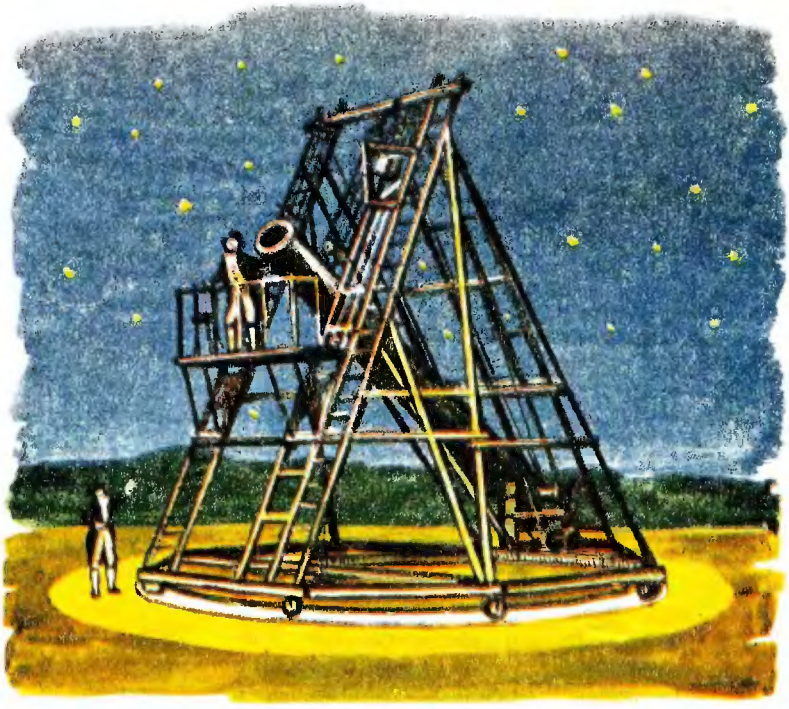
— Не говори так, дорогой! Ты же признанный музыкант, известный астроном. Разве этого недостаточно? А сколько ты работаешь? Днем — репетиции, вечерами, да что я говорю, ночами сидишь тут на террасе и всматриваешься в звезды...

— Как хорошо, что ты со мной, Каролина! Что бы я без тебя делал? Я часто восхищаюсь, с каким терпением ты приводишь в порядок мои записи.

— Но ведь мне это нравится, Вильгельм. Я люблю эти вечера вдвоем под звездным небом... Но, по-моему,

уже пора взяться за дело!

Гершель склонился к телескопу, единственной вещи, которой он по-настоящему гордился: он собрал его самостоятельно. Телескоп, купленный несколько лет назад, был очень несовершенным и не обеспечивал большого увеличения. Прибор Гершеля имел значительно большую разрешающую способность. Изображение удаленных небесных тел давали лучи света, собранные при помощи тщательно отшлифованного вогнутого зеркала диаметром 16 см.



Пробило десять часов вечера, когда внимание Вильгельма привлекла звезда, ярко выделявшаяся на фоне ее окружения. Она находилась в созвездии Близнецов и имела исключительно большой диаметр.

— Каролина, иди скорей сюда! Посмотри, какое удивительное небесное тело! Оно выглядит не как точка, а как светлый диск. Это, случайно, не комета?

— В самом деле, что-то удивительное! — воскликнула Каролина.

Наблюдатель увеличил изображение. Таинственный объект приобрел еще большие размеры.

— Это не звезда. Это какое-то небесное тело, находящееся значительно ближе, в Солнечной системе! — горячился астроном. — Садись, дорогая, записывай!

В течение последующих дней Гершель убедился, что открытое им небесное тело медленно продвигается на фоне звезд, как обычная планета или комета.

— Странно. Планеты вроде бы все известны. Это, должно быть, комета, — рассуждал астроном.

Подобно Гершелю, и другие астрономы, заметившие вскоре после него новое небесное тело, считали его нетипичной кометой с четко обозначенными контурами. Они и подумать не могли, что перед ними еще одна, не известная до сих пор планета, которая движется вокруг Солнца на расстоянии, в два раза превышающем расстояние между Солнцем и Сатурном.

Лишь благодаря сложным вычислениям, проведенным учеными из нескольких стран, удалось установить форму орбиты тела, открытого Вильгельмом Гершелем, и доказать, что оно принадлежит к числу планет Солнечной системы. Седьмая, если считать от Солнца, планета получила название Уран.

Несколько астрономов наблюдали этот объект и раньше, но не обратили на него внимания. Говорят, будто один астроном записал свои наблюдения на обертке из-под пудры, потерял ее, и тем самым лишился права на открытие планеты Уран.

Открытие, которое совершил астроном—любитель, произвело большое впечатление в научных кругах. Король Георг III назначил Гершелю

в знак признания ежемесячное жалование. Астроном смог теперь уйти с должности дирижера, переехать в Слоу, неподалеку от Лондона, и посвятить себя наблюдению звезд.

Правда, он не только наблюдал небо и открыл два самых больших спутника Урана, но и увлекался сборкой все более совершенных телескопов.

Верным помощником была его сестра. Когда ей исполнилось 38 лет, она получила звание старшего ассистента Гершеля и вознаграждение пятьдесят фунтов в год. Некоторые исследования Каролина Гершель вела самостоятельно. Например, она открыла восемь комет. За разработку звездного каталога, а потом за составление каталога звездных скоплений и туманностей, подытоживающего наблюдения других астрономов, Королевское астрономическое общество в 1828 году наградило ее золотой медалью.

Через двести пять лет — 24 января 1986 года к далекой планете Уран, до которой свет и радиоволны от Земли идут целых 2 часа 45 минут, впервые приблизился межпланетный аппарат, созданный человеческими руками. Это был американский зонд „Вояджер—2". Полет к отдаленному небесному телу длился восемь с половиной лет, а его траектория проходила вблизи других двух планет-гигантов: Юпитера и Сатурна. Кстати, пролет по соседству с ними позволил „Вояджеру" пополнить запасы энергии, без чего его миссия была бы невыполнимой.

Результаты научных исследований, проведенных „Вояджером" вблизи Урана в течение лишь нескольких часов, доставили намного больше информации об этой огромной планете и ее окружении, чем астрономические наблюдения Гершеля и всех его последователей за 200 с лишним лет. В частности, „Вояджер" передал на Землю около 6 тысяч превосходных снимков планеты, ее спутников и колец.

Оказалось, что у пяти известных до сих пор спутников планеты (Миранды, Ариэля, Умбриэля, Титании, Оберона) очень сложный рельеф. Там видны следы от ударов крупных метеоров, трещины, возникшие вследствие горообразовательных процессов, и следы ледниковой деятельности.

Аппарат обнаружил 10 новых более мелких спутников Урана и 11 новых колец. Наблюдениями с Земли в 1977 году удалось открыть только 9 колец, которые представляют собой скопление мелких частиц вещества.

„Вояджер" обнаружил также магнитное поле своеобразно вращающейся планеты, которая обращается к Солнцу то северным, то южным полюсом.

Обработка результатов наблюдений аппарата „Вояджер—2" продлится еще много месяцев, но уже теперь можно сказать, что через 200 лет после Гершеля планета Уран была, по существу, открыта заново.

ЕЖИ ВЕЖБОВСКИЙ

ЮЛИЯ НИДЕЦКАЯ

ВОСЕМЬ, ЧЕТЫРЕ, ДВА, ОДИН, ПОЛОВИНА...

(часть 8)

Людям, страдающим бессонницей, в шутку советуют считать баранов. Для этого нужно удобно лечь, закрыть глаза, а затем представить себе луг, разделенный забором, яром — все равно чем, — лишь бы что-то перепрыгивать. С одной стороны пасутся овцы. Время от времени одна из них перепрыгивает через препятствие, а человек, который хочет заснуть, внимательно считает:

— Одна, две, три, четыре...

И так далее, пока не заснет.

Случается, перед нами много каких-либо одинаковых предметов, тогда мы считаем иначе — парами: два, четыре, шесть, восемь...

Но вряд ли кто считает подобным образом: восемь, четыре, два, один, половина...

Да и зачем?

Однако именно о таком счете мы и будем говорить.

В 1899 — 1902 гг. Резерфорд и его сотрудники установили, что в плотно закрытом сосуде с радиоактивным веществом собираются два газа — гелий и радон. Оказалось, что каждый из них представляет интерес, хотя и по разным причинам. Гелий столь редок, что его легче было обнаружить на Солнце, чем на Земле. Радон испускал излучение. Поэтому неудивительно, что ученые взяли пробы смеси газов и приступили к очередным опытам. Исследователи хотели проверить, каковы физические свойства найденных элементов, в какие химические соединения они вступают. Вскоре обнаружилось, что через несколько дней результат измерения интенсивности излучения, испускаемого пробой, был ниже значения, полученного в начале эксперимента.

— Видимо, пробку неплотно закрыли, — подумали ученые.

Они взяли новые пробы, запаяли ампулы, измерили интенсивность излучения, подождали несколько дней, повторили измерение. Опять его показатель был меньше первого.

— Очень интересно, — решили сотрудники лаборатории и приступили к систематическим исследованиям. Кроме того, они составили таблицу, в которую записывали результаты. А выглядело это так:

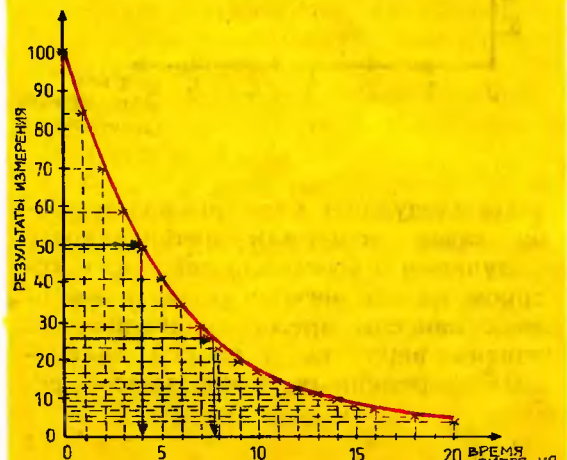
Время измерения	Результаты измерения
0	100,00

На следующее утро они взяли пробу газов, измерили интенсивность излучения и составили график, в котором на ось независимых переменных нанесли время, прошедшее от взятия вещества, а на оси зависимых переменных откладывали ре-

зультаты измерений интенсивности излучения радона.

Эксперимент длился двадцать дней. В итоге получилась следующая таблица и график:

Время измерения	Результаты измерения	Время измерения	Результаты измерения
0	100,00	10	16,33
1	83,43	11	13,62
2	69,60	12	11,36
3	58,06	13	9,28
4	48,44	14	7,91
5	40,41	15	6,60
6	33,71	16	5,51
7	28,12	18	3,83
8	23,46	20	2,67
9	19,57		



Ученые долго раздумывали над таблицей и графиком. Из полученных данных следовало, что через 3,82 дня интенсивность излучения радона уменьшилась вдвое. А через следующие 3,82 дня она составляла только 0,25 исходного значения.

Мария Склодовская-Кюри установила, что радиоактивность — свойство атомов некоторых элементов. Возникал вопрос: почему атомы радона постепенно теряют свои свойства?

И здесь физикам могли помочь только химики. Они провели анализы.

Из предоставленных проб, ответили они, радиоактивный газ под названием радон самопроизвольно исчезает. Без малого четыре дня назад его было вдвое больше, чем сейчас, а через 3,82 дня его содержание, по-видимому, опять уменьшится наполовину. Чтобы элемент давал излучение, должны существовать его атомы. Если атомов нет, нет и излучения.

— По-вашему, атомы радона исчезают?! Это противоречит закону сохранения массы! — заявили физики.

— Знаем, но это не значит, что вы должны сомневаться в результатах наших анализов! Мы сами проверяли их несколько раз. Радон перестает существовать и все.

Физики занялись поисками ответов на возникшие вопросы. Только ли излучение радона исчезает через некоторое время? Может быть и излучение других элементов ведет себя подобным образом?

Исследуя известные тогда радиоактивные вещества ученые установили, что с течением времени интенсивность излучения каждого из них постепенно ослабевает. Это свидетельствовало о том, что атомы радиоактивных элементов нестабильны.

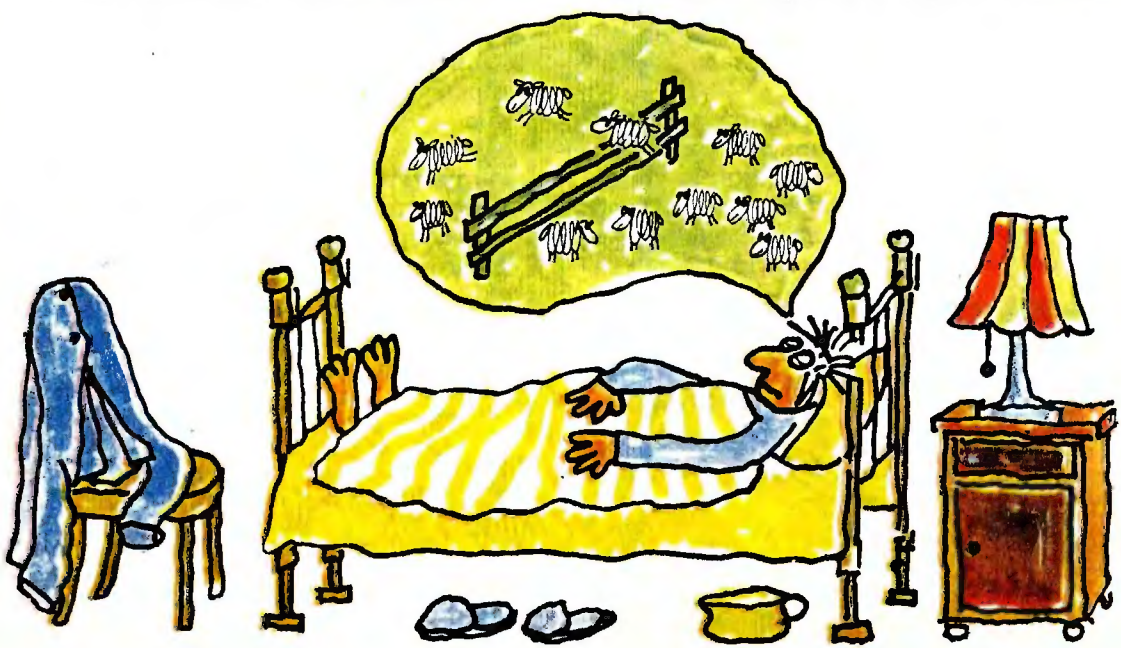
Свой рассказ я начала со способа избавиться от бессонницы — со счета баранов. И хотя я усыплять вас не собираюсь, представьте себе такую разделенную забором лужайку. С одной стороны пасется стадо овец.

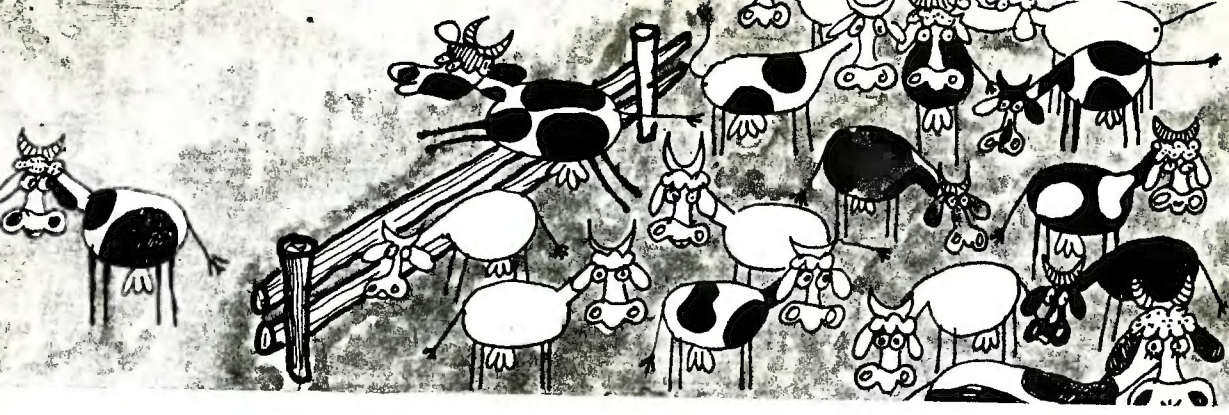
Время от времени одна из них перескакивает...

— Зачем? — скажете вы. — Уже считали!

Да, но в этот раз мы будем считать баранов иначе, узнаем, какая их часть не перескочила через забор. Счет будем вести через равные интервалы времени, например, через час. Но прежде чем приступить к эксперименту, проверим, не перепуганы ли овцы, не тесно ли им, есть ли еда... И как изначальное условие эксперимента примем утверждение, когда одному из баранов захочется прыгнуть, другие не последуют его примеру. И еще одно: овец много-премного. Это крайне важно: чем их больше, тем более точный результат мы получим. Допустим, что их миллион, и в течение первого часа половина овец перескочила через забор, т.е. осталось их пятьсот тысяч. По истечении второго часа перескочит половина оставшихся овец, т.е. останется их 250 тысяч (1/4 исходного числа). В течение третьего часа перескочит половина двухсот пятидесяти тысяч, т.е. останется 1/8 стада. Время, которое прошло от начала эксперимента до момента, когда число не перескочивших через забор овец составит половину исходного числа, назовем „периодом полураспада“. В нашем случае оно составляет один час.

А теперь на воображаемую лужайку вместо баранов выпустим вообра-





жаемых коз. Известно, что эти животные очень любят скакать, поэтому ничего удивительного, что через час на лужайке останется лишь шестнадцатая часть стада. Можно ли посчитать, каков „период полураспада“ для данного случая? Да, нужно определить, сколько полупериодов полураспада прошло, а потом поделить один час на это число. Считаем:

— все до половины — первый период полураспада,
— половина до одной четвертой — второй период полураспада,
— одна четвертая до одной восьмой — третий период полураспада,
— одна восьмая до одной шестнадцатой — четвертый период полураспада.

Если шестьдесят минут поделить на четыре, получим пятнадцать минут, т.е. „период полураспада“ составляет четверть часа.

А теперь проведем наш эксперимент на коровах. Попасем их огромное стадо час на лужайке и сосчитаем оставшихся. Оказывается, почти все они находятся по ту же самую сторону забора. Ходят, щиплют траву и не желают скакать. Почему? Да, наверное, не любят это делать.

Как вы понимаете, животное в наших экспериментах — аналоги различных радиоактивных веществ. У одних период полураспада идет быстрее, у других — медленнее. „Коровам“ соответствуют радиоактивные элементы с очень длительным периодом полураспада. К ним относится, например, уран, половина атомов которого распадается в течение миллиардов лет (точно $4{,}5 \times 10^9$, т.е. 4 500 000 000 лет), радиоактивный калий — $1{,}32 \times 10^9$ лет и другие.

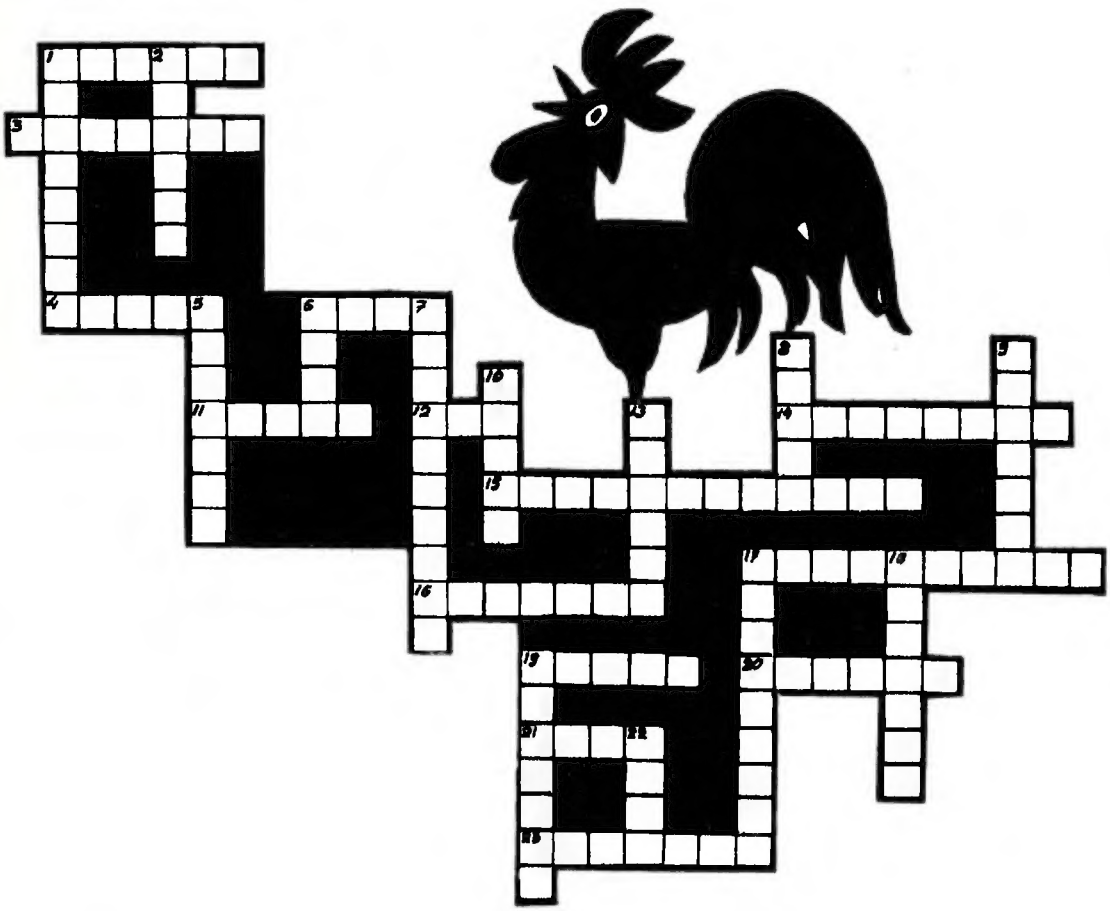
А какие периоды полураспада имеют „быстрые“ радиоактивные элементы? Об одном из них — радоне мы уже говорили. Половина его атомов распадается в течение 3,8 дня. Период полураспада искуственно полученного радиоактивного йода — 8,1 дня. А другие? Среди радиоактивных элементов есть и такие, которые „скачут“, как блохи. Мгновение — и они уже „с другой стороны забора“. Такими „блохами“ являются, например, атомы сто четвертого элемента периодической таблицы, имеющего символ Ku (курчатов). Половина его атомов распадается за 0,3 с.

КРОССВОРД

Кроссворд составил Сергей Севастьянов из Уфы.

По горизонтали: 1. Герой комедии А. С. Грибоедова. 3. Музыкальный инструмент. 4. Река в Африке. 6. Древний музыкальный инструмент. 11. Щелочной металл. 12. Приток Волги. 14. Самолет с одним крылом. 15. Инструмент, применяемый при рубке металла. 16. Зубатый кит с большой головой. 17. Один из героев комедии Гоголя „Ревизор". 19. Водоплавающая птица. 20. Состояние разреженного газа в непроницаемом резервуаре. 21. Равномерное чередование каких-нибудь элементов, например, звуков. 23. Остров в Средиземном море.

По вертикали: Мыс на полуострове Таймыр. 2. Пушной зверь. 5. Направление в литературе, искусстве. 6. Полуобезьяна с густым мехом, живет в тропических лесах. 7. Цирковая гимнастика. 8. Напиток из кобыльего молока. 9. Устройство в двигателях, служащее для механического пуска их. 10. Знак оплаты почтовых сборов. 13. Великий австрийский композитор XVIII века. 17. Плотная твердая часть дерева, находящаяся под корой. 18. Вещь, служащая для забавы, развлечения. 19. Черные сладкие лесные ягоды. 22. Бог войны в Древнем Риме.



Ответы на кроссворд.

По горизонтали:
1. Чацкий. 3. Кларнет. 4. Нигер. 6. Лира. 11. Литий. 12. Ока. 14. Моноплан. 15. Крейцмейсель. 16. Кашалот. 17. Держиморда. 19. Чайка. 20. Вакуум. 23. Корсика.

По вертикали:
1. Челюскин. 2. Куница. 5. Реализм. 6. Лори. 7. Акробатика. 8. Кумыс. 9. Стартер. 10. Марка. 13. Моцарт. 17. Древесина. 18. Игрушка. 19. Черника. 22. Марс.

МОЗАИКИ ДРЕВНЕГО МИРА

Мозаика — древний вид декоративного искусства. Вы, конечно, знаете, что мозаичную картину набирают из специально приготовленных цветных деталей. Их „приклеивают" особым раствором к основанию в соответствии с нужным рисунком или узором.

Первые мозаики появились, по всей вероятности, в Месопотамии. В середине VI тысячелетия юг Месопотамии населял талантливый и до сих пор загадочный народ — шумеры. Они создали высокоразвитую культуру и искусство. Среди развалин прекрасных шумерских городов археологи и нашли предметы, покрытые мозаикой. При раскопках под руководством Леонарда Вулли в 1922 — 1934 годах были найдены гробницы правителей города Ур. В царских гробницах было много великолепных предметов и украшений, в их числе, музыкальные инструменты — арфы. Правда, деревянные рамы инструментов не сохранились, остались лишь пустые места в земле. К счастью, Вулли обратил внимание на вертикальное отверстие — след от плеча арфы — и залил его жидким гипсом. К гипсу прочно приклеились мозаичные узоры и золотая голова быка, некогда украшавшая арфу спереди.

Таким необычным образом удалось получить полную отливку арфы, насчитывающей около пяти тысяч лет. Мозаика на арфе выполнена из лазурита, перламутра, раковин и цветных камней. Мозаичные картины, расположенные вертикально, изображают один из подвигов легендарного правителя Гильгамеша, усмирившего двух быков с человеческими головами, другие иллюстрируют давно забытые сказания: лев и собака идут на задних лапах и бережно несут столовые приборы, осел играет на арфе, а перед ним неуклюже танцует медведь.

Отливка арфы из города Ур — один из самых ценных экспонатов коллекции предметов шумерского искусства Британского музея в Лондоне.

Единственная хорошо сохранившаяся мозаика из царских гробниц Ура — знаменитый „царский штандарт". Его назначение остается неизвест-

ным. „Штандарт“ состоит из шести горизонтальных мозаичных полос с изображением различных сцен, повествующих о „войне и мире“ и могуществе непобедимого царя. Двухсторонняя панель мозаики площадью 20 х 48 см инкрустирована лазуритом. Фигурки людей и животных сделаны из перламутра, раковин и приклеены битумом к деревянной основе.

Не менее прекрасна мозаичная таблица, найденная в городе-государстве Мари, расположенном вдали от Шумера, в среднем течении реки Ефрат. На этой таблице, к сожалению, значительно хуже сохранившейся, на лазуритовом фоне выступают фигуры мужчин и женщин с необыкновенными прическами, в роскошной одежде. Есть там ложе с ножками в виде бычьих ног, трехногий стул и еще какие-то загадочные предметы, выполненные из слоновой кости, раковин, кварца и золота.

А теперь перенесемся в один из древнейших городов Ассирии Ниневию, куда сразу же после восшествия на престол перенес свою столицу царь Синаххериб (404—681 гг. до н.э.). Он распорядился построить в Ниневее новый дворец. Руины некогда блиставшей великолепием царской резиденции сохранились до наших дней. Там были обнаружены фрагменты великолепных мозаик с характерными для них желтым, черным и темно-фиолетовым тонами.

* * *

Подлинного расцвета мозаика достигла в Древней Греции. Оттуда мы продолжим рассказ об этом виде изобразительного искусства.

В странах, тяготевших к греческой культуре, большое распространение получили мозаичные полы, сочетавшие красоту и практичность. Их было легко содержать в чистоте, они были прочными и прохладными, не боялись дождя. Кроме того, узор мозаичного пола заменял ковры или цветные узорчатые ткани, которыми покрывали полы.

Древнегреческие мозаики набирались из обкатанных морской водой камней и гальки, которые иногда специально собирали и привозили издалека.

Пол под мозаику делали из нескольких слоев известкового раствора, или смеси известкового раствора с кирпичной крошкой.

Сначала мастер чертил на высохшем нижнем слое контуры рисунка, а затем небольшими порциями наносил влажный известковый раствор (верхний слой) и вдавливал в него подобранные по рисунку и цвету камешки и гальку. Чтобы явственнее обозначать контуры, например, черты лица, форму глаз, уши, мастер использовал свинцовые или бронзовые пластинки, а пряди волос изображал с помощью полос терракоты.

Хотя выбор цветов был весьма ограничен, а голыши не слишком точно прилегали друг к другу, мозаичникам удавалось создать из столь незатейливых естественных материалов гармоничные узоры и сложные многофигурные композиции.

Об этом свидетельствуют каменные мозаики из города Пелла, древней столицы Македонии. Это самые старинные и, пожалуй, самые прекрасные образцы произведений, выполненных в описанной манере. Мозаики из Пеллы открыл в 1957—1961 годах греческий археолог Фотиос Петсас. Восхищаясь ими, люди не замечают всех технических трудностей, с которыми приходилось сталкиваться древним мастерам.

На одной из мозаик изображена сцена охоты на оленя. Есть и подпись, выполненная из цветного камня: „Gnosis epoesen“, что означает „Гносис исполнил“. Такая авторская подпись — огромная редкость, ведь произведения мозаичников ценились гораздо меньше труда живописца или скульптора, имена их не сохранились.

Гносису прекрасно удалось передать игру света и тени, мускулистые тела молодых охотников, положение складок на хитонах. А ведь в распоряжении художника было всего два цвета и несколько оттенков!

На другой мозаике из Пеллы — бог вина Дионис, любимец древних греков, на приготовившейся к прыжку пантере. Галька, из которой сделана мозаика, черно-голубая, серо-голубая, коричнево-желтая и белая. Только венок на голове Диониса и тирс ** с лентой — два самых ярких цветовых пятна — выполнены из керамических кусочков и мелких бусинок неизвестного состава. И эта картина, несмотря на ограниченность цветовых возможностей, получилась необычайно живая и выразительная, что говорит об огромном таланте неизвестного художника, жившего во времена Филиппа Македонского.

* * *

Техника каменной мозаики постепенно совершенствовалась. Художники перестали ограничиваться простым подбором камней в их естественной форме. Они стали рубить камни пополам или придавать им вид грубо отесанных брусочков величиной 2—3 см. А в первой половине III века до н.э. появилась новая техника: мозаику стали набирать из специально обработанных мелких четырехугольных кусков камня.

Их можно было очень точно пригонять друг к другу и тем самым точно следовать заданному узору. Кусочки делали разной величины: для фона — покрупнее, для человеческих фигур, животных и отдельных деталей — помельче или совсем мелкие. Изготовляли мозаичный материал из разных камней — разноцветных кальцитов, известняков, зеленых и синих минералов, обломков горных пород. Широко использовали также стеклянную голубую и зеленую массу, а также голубое вулканическое стекло. Кубики из терракоты, покрытые синей глазурью, прекрасно имитировали лазурит.

Мозаику набирали на тщательно подготовленном основании, состоявшем из нескольких слоев: утрамбованной земли, слоя камней, двух-трех слоев глиняного и известкового раствора, и, наконец, гладкого покрытия из белого высококачественного стука *. Кубики мозаики вдавливались непосредственно в белое покрытие на глубину одного или более см. Поверхность шлифовали и полировали мелким песком и пемзой, все время поливая мозаику водой. В результате краски мозаики оживали, а отполированный пол блестел как зеркало.

О технике работы мастеров-мозаичников мы можем только догадываться: история не сохранила описаний их труда, почти не уцелели и инструменты. По-видимому, не всю мозаику набирали прямо на полу. Наиболее сложные части собирали в мастерской. Сначала делали несколько экземпляров цветных рисунков на папирусе или холсте. Центральную часть мозаики, нарисованную в обратном изображении, делили на

части и нумеровали. Деление, скорее всего, было не механическим, а „тематическим". Например, голова, корпус, оружие, колесо повозки. Деление и нумерацию переносили на другой, неразрезанный экземпляр рисунка, который одновременно служил колористическим образцом. Отдельные фрагменты передавали ремесленникам. Каждый из них раскладывал свою часть рисунка на столе, покрывал клеем и укладывал на нее кусочки мозаики лицевой стороной вниз, все время сверяясь с образцом. Наклеенные на „картон" фрагменты мозаики поступали на место работ, где опытный мастер с подмастерьями переносил их на влажное основание „картоном" кверху в соответствии с цельным цветным образцом с нанесенной нумерацией. Затем картон отмачивали, снимали и приступали к чистке и полировке поверхности мозаики.

Менее сложную мозаику не слишком большого размера (очень модными были небольшие мозаики, разбросанные по полу, как нарядные коврики) мастер собирал на месте, а часто повторяющиеся простые декоративные мотивы делал по металлическому трафарету.

Около 200 года до н.э., то есть вскоре после введения рубленных

кубиков, возник новый, усовершенствованный вид мозаики.

Четырехугольный кусочек-деталь уступает место самым разнообразным формам: мастер вырезает из блестящих осколков камня пластинки, кубики, цилиндры разной величины. Теперь узор выкладывается куда точнее, передаются мельчайшие детали: глаза, руки, украшения. Поэтому новая техника была и более трудоемкой и более дорогостоящей. С ее помощью выполнялись либо небольшие фигурные мозаики (их называют медальонами), либо центральная фигура крупной композиции.

Медальоны, по-видимому, делали в мастерских, используя пластинки из камня или терракоты, вложенные в неглубокий деревянный ящик с крышкой. Пластинку покрывали стуком „высшего сорта" и на нем набирали мозаику. Ценную мозаику, предохраняемую деревянным ящиком, переносили в нужное место, ящик разбирали, а медальон укрепляли на полу.

„Картину из камня" обрамляли геометрические или растительные орнаменты.

Медальоны, как правило, копировали наиболее известные произведения станковой живописи. (Благодаря этому нам известно, как выглядели хотя бы некоторые из картин крупнейших древнегреческих художников). Ценные медальоны иногда даже вырезали и переносили из одной мозаики в другую. Чтобы усилить сходство с живописью, пользовались чрезвычайно мелкими мозаичными

деталями. Так, например, в некоторых медальонах на поверхности в 10 см² помещается 206—523 деталей. Отдельные кусочки мозаики не превышают 2—3 мм, а чтобы выложить один глаз, потребовалось от 50 до 70 штук.

Так создавался на полу прочнейший разноцветный ковер — великолепная мозаика, поражающая нас сегодня и необычайным художественным мастерством, и переливами немеркнущих красок.

Из Древней Греции искусство мозаики перенеслось в Рим, а оттуда — в Византию. Но об этом я расскажу вам в другой раз.

Р. М.

---

* Стук — масса, сделанная из гипсового, известкового или гипсово-известкового раствора с добавлением мелкозернистого песка, мраморной крошки или без их добавления. Обычно масса белого цвета, при желании можно ее окрашивать в разные цвета.

** Тирс — жезл Диониса и его спутников, изображаемый в виде палки, увитой плющом, листьями винограда и увенчанный сосновой шишкой.

БЕСЕДЫ О МОТОРИЗАЦИИ

„ЗДРАВСТВУЙТЕ, „ГОРИЗОНТЫ ТЕХНИКИ"!

Мне очень нравятся „Беседы о моторизации". Их автор — Ежи Борковский. Я увлекаюсь техникой и хочу знать, как называется тот грузовик, фотографии которого Вам посылаю. Расскажите об этом автомобиле и его технических параметрах".

Павел Соколов, Москва.

ГРУЗОВИК БУДУЩЕГО

Меня очень радует, что среди наших читателей много поклонников автомобилей. Естественно, больше читателей интересуется легковыми машинами, и в журнале о них чаще идет речь. Хотя, безусловно, все знают, сколь важную роль в современной жизни играют грузовые автомобили. Потому я, пользуясь случаем, расскажу, как будет выглядеть грузовой автотранспорт будущего.

Все мы привыкли к тому, что грузовик — это большая, тяжелая машина с вместительной кабиной для водителя. Кабина всегда расположена впереди кузова или полуприцепа, если мы имеем дело с тягачом. Однако проектировщики из фирмы „Штейнвинтер" высказали мнение, что такое решение — не единственное и, пожалуй, далеко не лучшее. Они предложили свой оригинальный вариант — установить кабину под грузовой площадкой.

„Кому нужны такие чудачества, — спросите вы, — если существует надежная, давно проверенная и повсеместно принятая конструкция?" Поиски новых решений неслучайны. Искать и экспериментировать заставляют многие причины, в частности, действующие правила дорожного движения и растущая дороговизна грузовых перевозок. Правила дорожного движения устанавливают предельную длину, ширину и высоту грузового транспорта. Значительную часть пространства, отведенного для грузовиков правилами дорожного движения, занимает кабина водителя. Именно поэтому за последнее время большое распространение получили автомобили с кабинами над двигателем (их принято называть ва-

гонными). Они практически полностью вытеснили классический тип грузовой машины, у которой двигатель находится перед кабиной. И тогда-то возник новый замысел.

Основным элементом, или модулем, конструкции станет низкий тягач-кабина длиной 6500 мм, шириной 2500 мм, высотой же всего 1170 мм. Эти габариты определяют место водителя и его сменщика: их сидения находятся перед осью передних колес, как в спортивных машинах. И водитель в кабине располагается не сидя, а полулежа.

Между осями тягача подвешивается восьмицилиндровый двигатель мощностью 200 кВт, соединенный с коробкой передач, рассчитанной на шестнадцать ступеней. На верхней стенке тягача, перед задним мостом, находится устройство для крепления полуприцепа.

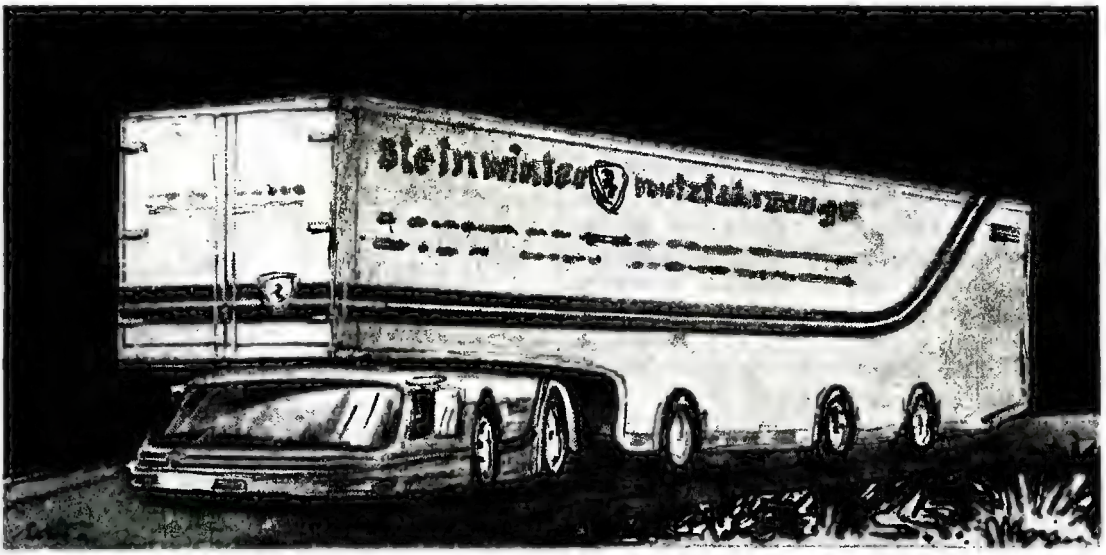
У новой оригинальной конструкции целый ряд преимуществ. Пре-

жде всего значительно увеличивается грузовая площадка. Так, при общей длине в 18 м грузовая площадка спроектированного тягача увеличится на 50%, а общий объем груза достигнет 150 м³. Да и полуприцеп у новой машины лучше прежних. Он более функционален.

Его можно разгружать не только сзади и с боков, но и спереди. Грузоподъемность необычной машины зависит от количества осей у тягача и полуприцепа. Чем больше осей, тем выше грузоподъемность. У двухосного тягача с трехосным полуприцепом грузоподъемность — 50 тонн.

Низкая кабина — решение очень смелое. Оно может положить начало новому типу автомобилей, собираемых, как из кубиков, из стандартных, повторяющихся элементов, например, из набора осей. Можно, например, представить себе, что под полуприцепом установят не только тягач, но и все шасси вместе с кабиной, „спрятанной" под грузовой площадкой.

В машинах, рассчитанных на дальние рейсы, над кабиной можно будет разместить спальный отсек обтекаемой формы. Существуют и другие интересные возможности. Есть лишь одна загвоздка. При низкой подвеске ухудшается обзор дороги из кабины. Согласятся ли на это водители? Не исключено, что здесь можно рассчитывать на применение промышленного телевидения: машины будут оснащены мониторами, показывающими и то, что делается далеко впереди, и то, что происходит непосредственно вокруг автомобиля. Сбудутся ли подобные прогнозы? Поживем — увидим.



ЕЖИ БОРКОВСКИЙ

★★★★★★★★★★★★★★★★★★★★★★★★★★★

УГОЛОК ЮНОГО КОНСТРУКТОРА

СПАРЕННЫЙ КОРОБЧАТЫЙ ЗМЕЙ

У этого воздушного змея существенное достоинство — он складной. Состоит из двух одинаковых коробчатых змеев Поттера, соединенных в катамаран с помощью верхней и нижней реек, связанных стяжками, придающими жесткость всей конструкции.

Каркас одиночного змея делают из четырех продольных реек сечением 12 х 12 мм (одна пара длиной 1420 мм, вторая — 1450 мм), распираемых складными крестовинами.

Сначала из прочной упаковочной бумаги заготовливают обтяжку. На рисунке показана развертка обтяжки одной камеры и серединной плоскости. Не забудьте нарисовать складки, надрезы и линии сгиба. Под складки в местах, обозначенных пунктиром, вклейте сапожную нитку и завяжите на ней петли по всему периметру с интервалом 400 мм, а на серединной плоскости — через 400 и 280 мм. Затем приготовьте четыре продольные рейки. Концы реек 1 закруглите наждачной бумагой, а круглым игольчатым напильником сделайте мелкие пазы по всему периметру, как показано на рисунке. Пазы нужны для тесемок обтяжки.

На обоих концах продольных реек 2 поместите вилки, с их помощью соединяются два змея. В тех же местах, что в продольных рейках 1, сделайте мелкие пазы и в рейках 2. Заготовленные детали отшлифуйте шкуркой.

Все четыре распорки (поперечные рейки) змея должны иметь точно одну и ту же длину. В середине каждой из них высверлите отверстие диаметром 2 мм. Затем для усиления узла склейте середины распорок — на участке около 50 мм.

На концах всех распорок сделайте вилки.

Чтобы распорки получили форму складной крестовины, в одну пару реек вставьте шплинт из проволоки диаметром 1 мм, пропустите его через две металлические прокладки, концы шплинта разогните.

Точно так же делают элементы второго змея.

Соединение змеев — простая операция. Две части обтяжки привяжите к продольным рейкам (следя за тем, чтобы стяжки оказались в пазах продольных реек), а внутрь вставьте две распирающие крестовины. При этом важно не повредить обтяжку. Крестовина должна быть посередине высоты камеры. Теперь оба готовых сегмента спаренного змея установите на ровную поверхность стола и проверьте, не коробится ли обтяжка и параллельны ли плоскости. Если все в порядке, приступайте к соединению змея в одно целое.

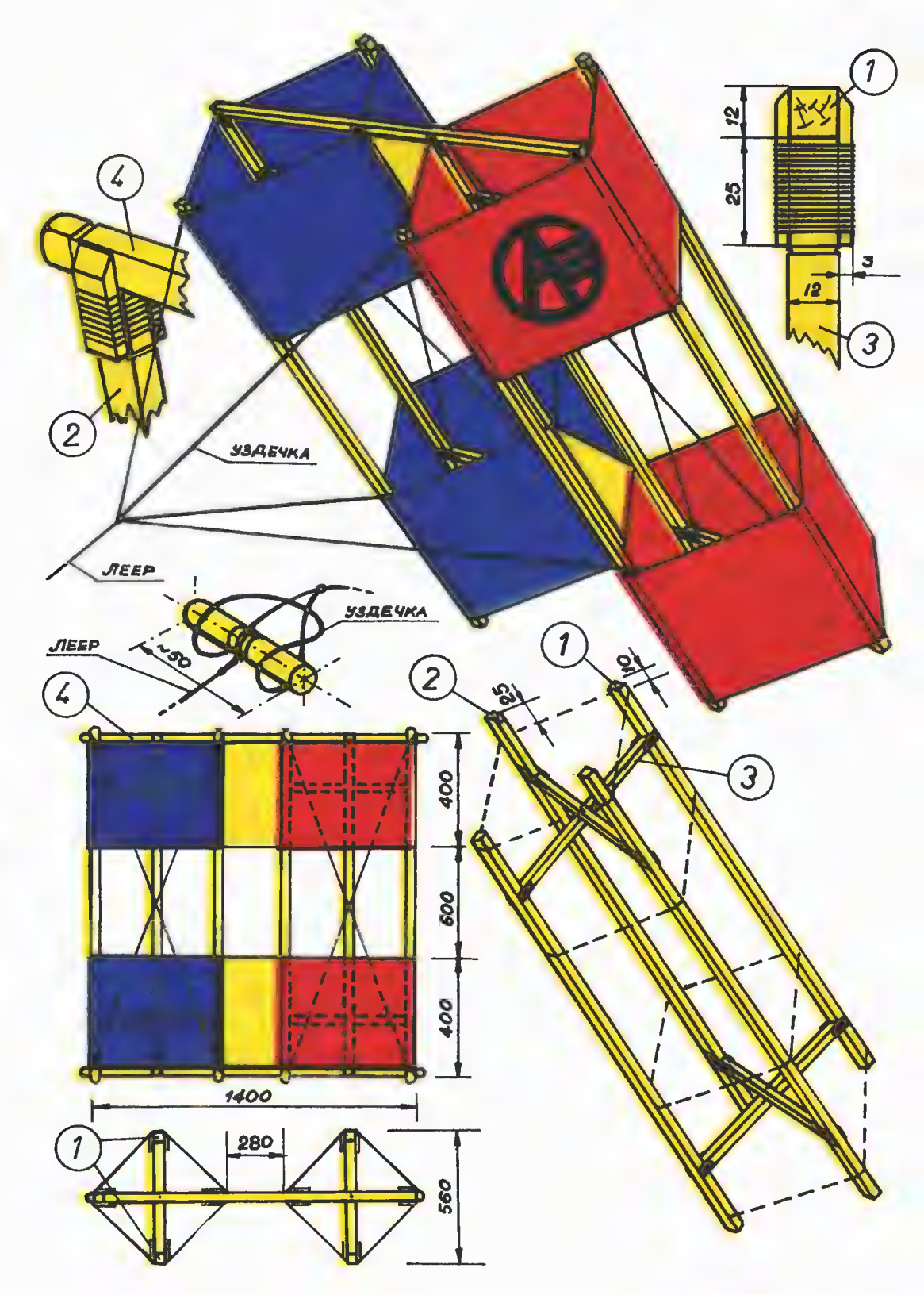
Установите левый и правый сегменты так, чтобы деревянные вилки на концах всех продольных реек 2 находились на одной линии. Вставьте в них обе несущие рейки (12 х 12 х х 1420 мм) и соедините их друг с другом стяжками из сапожной суровой нитки. Чтобы стяжки не перемещались по несущей рейке 4, в ней нужно сделать такие же пазы, как в продольных рейках. Между левым и правым сегментами привяжите обтяжки серединных поверхностей змея (верхнюю и нижнюю).

Уздечка змея состоит из четырех крепких шнуров, которые привязывают в местах, обозначенных на рисунке.

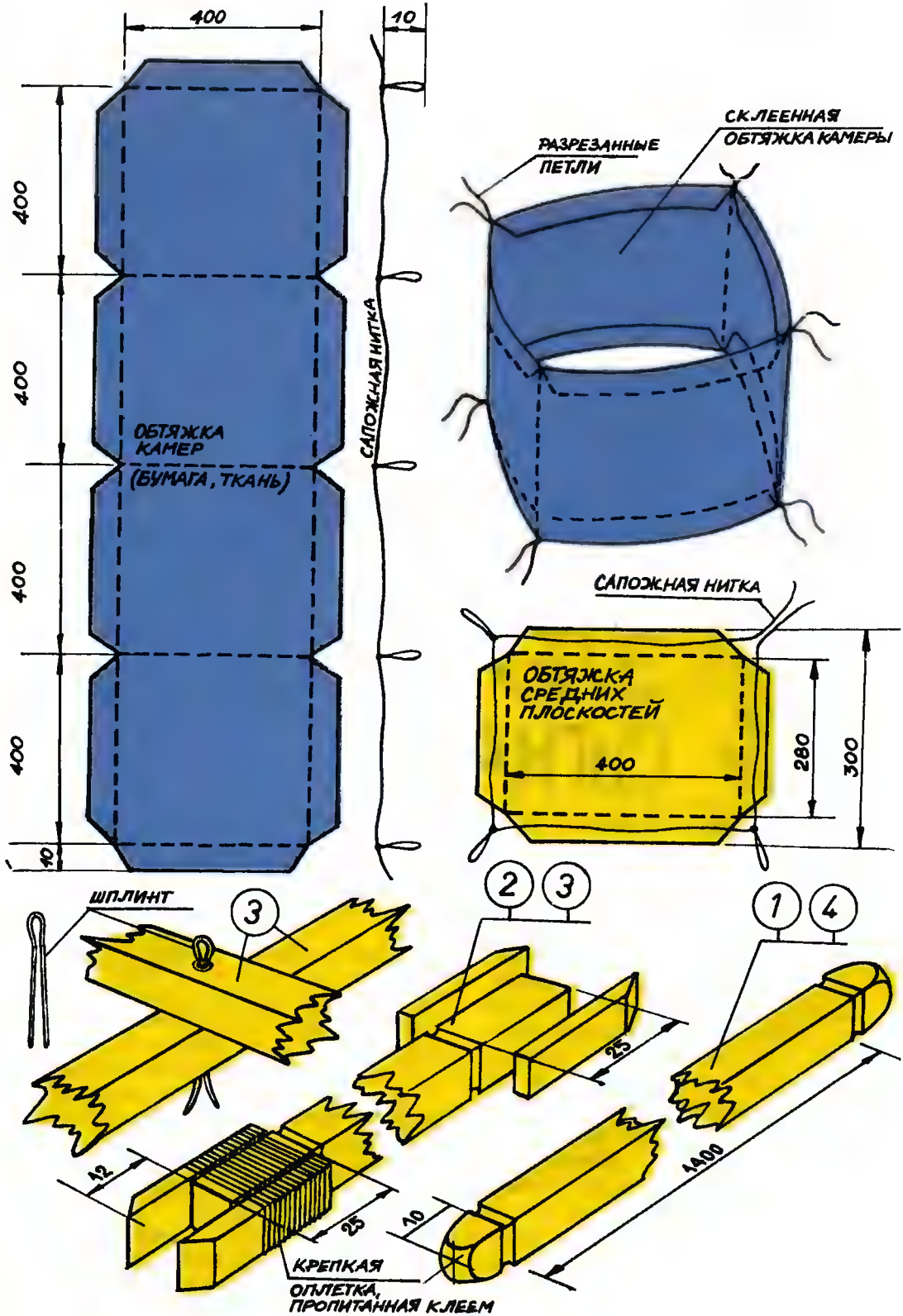
Для облегчения запуска на конце уздечки можно закрепить деревянный колышек. Он позволит удобно и надежно зацепить леер, законченный петлей.

Облет лучше начинать с коротким леером, постепенно увеличивая его длину. Прежде чем поедете на запуск своего весьма оригинального змея, позаботьтесь о крепком шнуре для леера. Шнур хорошо бы намотать на вороток (пусть самый простой), чтобы при сильном ветре не поранить ладони (см. стр. 20).

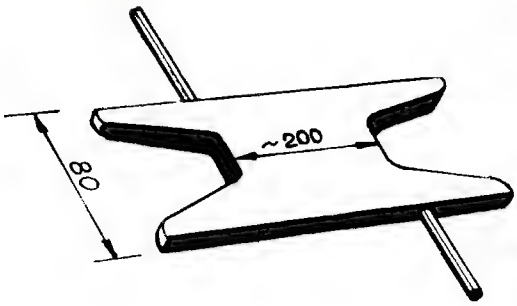
Желаем вам успехов в состязаниях!

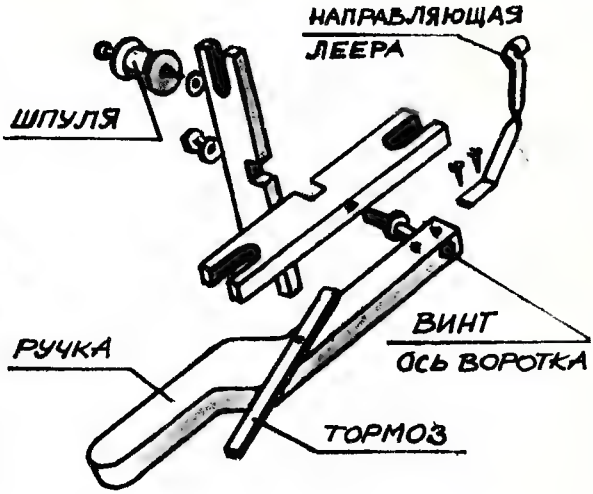


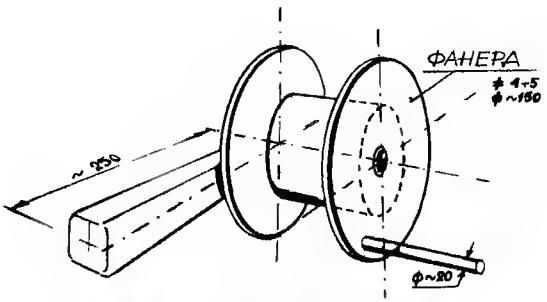
1
12
25
3
12
3
4
2
УЗДЕЧКА
ЛЕЕР
УЗДЕЧКА
ЛЕЕР
~50
4
400
600
400
1400
1
280
560
2
25
1
10
3


400
10
400
400
400
400
10
ОБТЯЖКА КАМЕР (БУМАГА, ТКАНЬ)
САПОЖНАЯ НИТКА
РАЗРЕЗАННЫЕ ПЕТЛИ
СКЛЕЕННАЯ ОБТЯЖКА КАМЕРЫ
САПОЖНАЯ НИТКА
ОБТЯЖКА СРЕДНИХ ПЛОСКОСТЕЙ
400
280
300
ШПЛИНТ
3
2
3
1
4
25
42
25
10
1400
КРЕПКАЯ ОПЛЕТКА, ПРОПИТАННАЯ КЛЕЕМ

ВОРОТКИ







Для наматывания леера воздушного змея очень удобны воротки. Вот три — разных типов. Вы можете сделать их сами и пользоваться ими при запуске змея.

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СИГНАЛЫ И... ЛОГИКА

(часть V)

СТРОИМ ЛОГИЧЕСКУЮ ИГРУ

В предыдущих статьях нашего цикла мы разработали вместе схему логической игры „Волк, коза и капуста". Наш проект казался правильным, „на бумаге" все хорошо действовало. Но мы были бы не настоящими любителями электроники, если бы практически ни проверили нашу самостоятельно запроектированную систему. Ведь только испытание модели, построенной по разработанной схеме, дает гарантию (если модель действует правильно), что разработка правильна. Поэтому приступим к испытаниям!

Схема игрушки показана на рис. 1. На нем вы видите, в частности, два логических элемента типа И и один типа ИЛИ. Они преднамеренно изображены в виде квадратов, поскольку для правильного считывания схемы устройства прежде всего важно, какую функцию выполняет данный логический элемент. То, что „сидит" внутри его, т.е. его внутренняя электрическая схема, имеет второстепенное значение. Важно лишь, чтобы логический элемент действовал в соответствии со своим названием и действовал безотказно. В нашей модели логические элементы самой

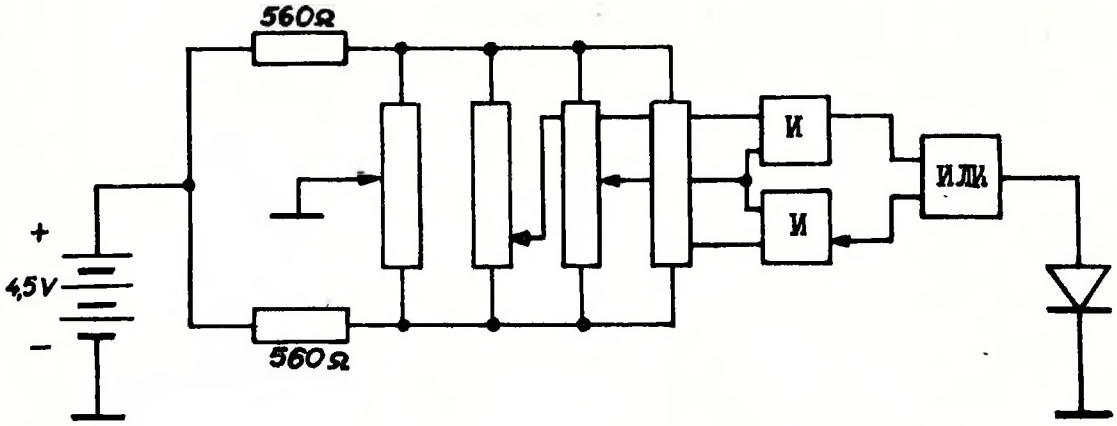


Рис. 1. Схема игры.

простой конструкции — те, которые мы своими руками составили из диодов и резисторов. А правильность их действия подтвердили ранее проведенные пробы.

Для построения модели нужны следующие части:

— реостат (с любым резистансом в пределах от 10 кОм до 1 МОм) 4 шт.
— резистор 560 Ом (любой мощности) 2 шт.
— логический элемент И (составленный самостоятельно) 2 шт.
— логический элемент ИЛИ (составленный самостоятельно) 1 шт.
— красный светящийся диод (любого типа) 1 шт.
— батарея 4,5 В (например, типа 3336Л) 1 шт.

Работу лучше всего начать с изготовления монтажной платы, вырезанной из тонкой фанеры (рис. 2). Ее размеры определяются прежде всего величиной батареи питания и длиной реостатов. В плате лобзиком

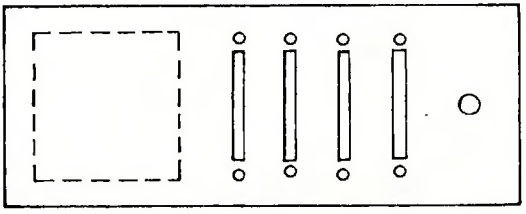


Рис. 2. Монтажная плата игры.

вырезают щели для ползунков реостатов и отверстия для крепления их корпусов (рис. 3). Расстановка отверстий для крепящих болтов, ширина щелей и их длина должны соот-

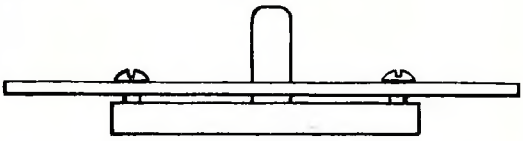
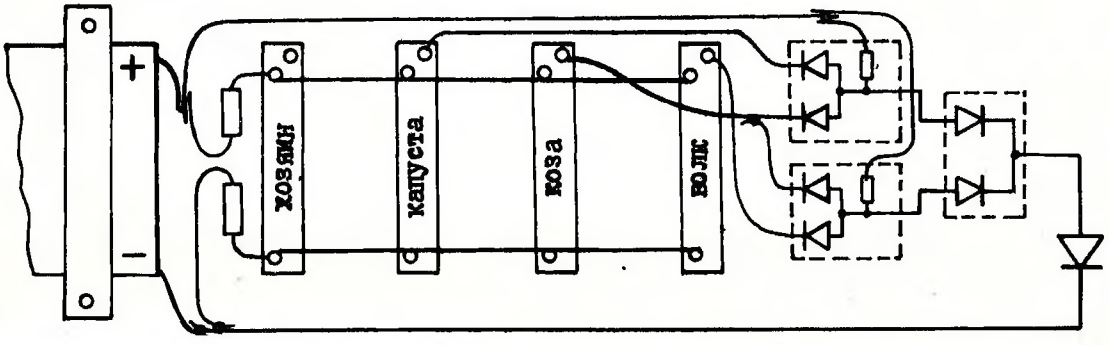


Рис. 3. Реостат с ползунком на монтажной плате.

ветствовать имеющимся реостатам. И помните, что надо устанавливать их не слишком близко друг к другу, чтобы было легко оперировать ползунками. Кроме того, нужно сделать

Рис. 4. Расположение деталей на монтажной плате игры.



отверстие для светящегося диода (такое, чтобы диод плотно входил в него), а также обойму из тонкого листа, с помощью которой к плате крепят батарею питания.

Установив на плате реостаты, батарею и светящийся диод приступают к монтажу электрической схемы игрушки. На рисунке 4 показана схема соединений готовой модели (черные точки означают точки пайки). Лучше всего проводом без изоляции сначала соединить между собой крайние выводы всех реостатов. Батарею питания подключают к схеме в самом конце — тщательно сравнив по схемам правильность выполнения всех соединений. Особого внимания требует направление включения диодов. В модели оно должно быть точно такое же, как в проверенных логических элементах. Правильно смонтированная модель будет работать сразу же после подсоединения к батарее питания. При проверке модели проследите, чтобы она хорошо действовала „в обе стороны", независимо от того, с которого берега реки начинается переправа „волка", „козы" и „капусты". Логика подсказывает, что иначе и быть не может: последовательность операции „переправа" одинакова.

На верхней стороне монтажной платы можно нарисовать разноцветные очертания берегов реки. На ползунках реостатов поставьте символы (в виде рисунков или букв). Это ваши перевозчик, волк, коза и капуста. Внешний вид готовой модели показан на рисунке (см. ГТД 1/87).

Готовая модель потребляет ток порядка нескольких десятков миллиампер — значительно меньше, чем лампочка карманного фонаря. Поэтому одной батарейки хватает на много часов игры. Только не забывайте в конце игры отключить провод от отрицательного полюса батарейки.

К. В.

ГЛАЗ РОБОТА

В Чехословакии начато производство уникальной полупроводниковой телевизионной камеры очень малой и по размеру, и по массе — всего 140 граммов. Изображение принимает плоский регистратор камеры, затем оно преобразовывается в электрический импульс, величина которого зависит от интенсивности и распределения света.

Камере предстоит служить "глазами„ промышленных роботов.

МУЗЫКАЛЬНЫЙ БУДИЛЬНИК

Специальные исследования показали, что музыка будит быстрее всего. Фирма „Сименс" сконструировала будильник, в который вставлен кассетный магнитофон.

Часовой механизм будильника включает магнитофон, играющий до тех пор, пока его не выключат.

У будильника двойное питание — от сети и от батареи.

ПРОДАЖА КОСМИЧЕСКИХ ШАРИКОВ

В Соединенных Штатах Америки появились в продаже пластмассовые шарики диаметром 0,01 мм, изготовленные в космической орбитальной лаборатории. Благодаря отсутствию там силы тяжести, все шарики имеют одинаковую величину. Поэтому они находят применение при калибровке высокоточных измерительных инструментов.

ЭЛАСТИЧНЫЕ ЗЕРКАЛА

Ученым, занимающимся наблюдением космического пространства, нужны все более мощные оптические телескопы. Основной элемент такого телескопа — стеклянное зеркало.

Но производство оптических зеркал, особенно большого диаметра, — дело очень

сложное и дорогостоящее. Поэтому ученые разных стран стали искать возможности заменить стекло другим материалом. Интересное решение предложили английские специалисты — использовать для изготовления зеркал пленку. Эластичное зеркало имеет форму цилиндра. Боковую стенку изготовляют из листа, а одно из оснований покрывают металлизированной пленкой толщиной 40 микрометров. Форма, вернее, кривизна пленки регулируется изменением разрежения в цилиндре.

Эластичные зеркала обладают многими достоинствами. К ним относятся низкая стоимость, малая масса и возможность смены кривизны. Пока сконструированы такие зеркала диаметром 12 и 26 дюймов. Наибольшее же стеклянное зеркало имеет диаметр 236 дюймов, оно установлено на одном из телескопов в Советском Союзе.

САМОЛЕТ ИЗ ПЛАСТМАССЫ

Один из американских авиационных концернов начал опытное производство корпусов самолетов из специальных пластмасс. Технология изготовления такого корпуса напоминает труд шелкопряда над коконом.

На первом этапе производства графитовые нитки наматывают на специальные формы, имеющие форму будущего корпуса. После выполнения оплетки наносят эпоксидную смолу, которая связывает нитки. Затем отвердевшую „скорлупу" вулканизируют в особых печах. Корпуса, сделанные по новой технологии, характеризуются малым весом, благодаря чему снижается расход топлива.

КАБЕЛЬНОЕ ТЕЛЕВИДЕНИЕ В ВЕНГРИИ

Кабельное телевидение распространяется все более и более широко. Среди социалистических стран первенствует в этом Венгрия: двенадцать венгерских городов уже оснащены кабельной телевизионой сетью. Их жители, наряду с двумя местными программами, могут смотреть чехословацкие и югославские передачи.

В этом году венгерское телевидение будет дополнительно транслировать 3-САТ -совместную спутниковую программу Австрии, ФРГ и Швейцарии.

В НОМЕРЕ: 1 — Сколько раз открывали планету Уран? 2 — Секреты радиоактивности. Восемь, четыре, два, один, половина... 3 — Кроссворд, составленный нашим читателем Сергеем Севастьяновым. 4 — Мозаики Древнего Мира. 5 — Беседы о моторизации. Грузовик будущего. 6 — Уголок юного конструктора. Спаренный коробчатый змей. Воротки. 7 — Электрические сигналы и логика. Строим логическую игрушку. 8 — Вокруг света. 9 — Викторина.

SIGMA

Главный редактор В. Вайнерт
Редакционная коллегия: Ю. Бек, Б. Вагневская, Е. Вежбовский, В. Климова, М. Марианович (отв. секретарь), Г. Тышка (зам. главного редактора).

Рукописи не возвращаются

Наш адрес: Польша, 00-950 Варшава, Абонементный ящик 1004. Телефон 26-61-31

Издательство технических журналов и книг Главной технической организации в Польше.

Индекс 35931

ВИКТОРИНА

Сумеете ли вы правильно назвать, в каком архитектурном стиле сделаны окна, представленные на нашем рисунке (ренессанс, готик, романский, классический, мавританский)?

Среди приславших правильные ответы будет проведена жеребьевка премий.

Ответы пишите по адресу: Польша, 00-950 Варшава. Абонементный ящик 1004. Редакция „Горизонты техники для детей".